# COMPTE RENDU

## DES SÉANCES

# DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

### SÉANCE DU LUNDI 7 JANVIER 1856.

PRÉSIDENCE DE M. BINET.

### RENOUVELLEMENT ANNUEL DU BUREAU ET DE LA COMMISSION ADMINISTRATIVE.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Vice-Président qui, cette année, doit être pris parmi les Membres des Sections de Sciences Naturelles.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 51,

| | |
|---|---|
| M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire obtient. . | 29 suffrages. |
| M. de Senarmont. . . . . . . . . . . . . . . | 20 |
| M. Cordier. . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1 |
| M. Coste. . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1 |

M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, ayant réuni la majorité absolue des suffrages, est proclamé Vice-Président pour l'année 1856.

M. Binet, Vice-Président pendant l'année 1855, passe aux fonctions de Président.

Conformément au Règlement, le Président sortant des fonctions doit, avant de quitter le Bureau, faire connaître à l'Académie l'état où se trouve l'impression des Recueils qu'elle publie; M. Regnault, Président pendant l'année 1855, donne à cet égard les renseignements suivants :

*Publications de l'Académie.*

« Tome XXV des *Mémoires de l'Académie :* il y a quatorze feuilles en épreuves, dont huit bonnes à tirer.

» Tome XXVI, commencé en mars 1855 : il y a vingt feuilles tirées et vingt feuilles composées.

» Tome XXVII, l'impression vient d'en être commencée tout récemment.

» Tome XIV des *Savants étrangers :* est à la feuille quatre-vingt-treize.

» *Comptes rendus :* le second semestre de 1854 a été distribué; le premier semestre de 1855 est entièrement terminé, et il reste à publier la table du second semestre de la même année.

» Volume de Prix, *Supplément aux Comptes rendus,* tome I^er : il y a quarante-sept feuilles tirées et huit composées; l'imprimerie a reçu la copie pour terminer l'impression de ce volume.

*Changements arrivés parmi les Membres et les Correspondants de l'Académie depuis le 1^er janvier 1855.*

» *Membres décédés :* M. **Gauss**, Associé étranger, le 23 février; M. **Duvernoy**, le 1^er mars; M. **Magendie**, le 7 octobre; M. **Sturm**, le 18 décembre.

» *Membres élus :* M. **Delaunay**, le 12 mars; M. **Daussy**, le 9 avril; M. **J. Cloquet**, le 11 juin; M. le Vice-Amiral **Du Petit-Thouars**, le 6 août.

» *Associé étranger élu :* **Sir John Herschel**, le 23 juillet.

» *Correspondants décédés :* M. **Fodera** (le décès est de 1848, mais n'a été annoncé qu'en 1855); M. **Braconnot**, 23 janvier 1855; M. **Nell de Bréauté**, 3 février; M. **de la Bèche**, 13 avril; **Sir Edw. Parry**, 8 juillet; M. **Michaux**, 23 octobre.

» *Correspondants élus :* M. **Haussmann**, le 19 février; M. **Malaguti**, le 5 mars; M. **Bonnet**, le 23 avril; **Delezenne**, le 4 juin; M. **Marshall Hall**, le 3 décembre; M. **Haidinger**, le 24 décembre.

» *Membres à remplacer :* M. **Elie de Beaumont**, Section de Minéralogie, élu secrétaire perpétuel le 19 décembre 1853; M. **de Mirbel**, Section de Botanique, décédé le 12 septembre 1854; M. **Magendie**, Section de Médecine et de Chirurgie, décédé le 7 octobre 1855; M. **Sturm**, Section de Géométrie, décédé le 18 décembre 1855.

» *Correspondants à remplacer :* M. **Lejeune-Dirichlet**, Section de Géométrie, nommé Associé étranger le 17 avril 1854; M. **Lindenau**, Section d'Astronomie, décédé le 21 mai 1854; M. **Herschel**, Section d'Astronomie, nommé Associé étranger le 23 juillet 1855; M. **Nell de Bréauté**, Section d'Astronomie, décédé le 3 février 1855; **Sir Edw. Parry**, Section de Géographie et Navigation, décédé le 8 juillet 1855; M. **Melloni**, Section de Physique générale, décédé le 11 août 1854; M. **Wallich**, Section de Botanique, décédé le 3 mai 1854; M. **Prunelle**, Section de Médecine et de

Chirurgie, décédé le 20 août 1853; M. Braconnot, Section de Chimie, décédé le 13 janvier 1855; M. Michaux, Section d'Économie rurale, décédé le 23 octobre 1855. »

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de deux Membres appelés à faire partie de la Commission centrale administrative.

MM. Chevreul et Poncelet réunissent la majorité absolue des suffrages.

## MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

### DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ZOOLOGIE. — *Note sur des œufs à plusieurs jaunes contenus dans la même coque; par* M. Valenciennes.

« Les recherches que nous avons entreprises, M. Fremy et moi, sur les œufs des Ovipares, nous ont conduit à en examiner un très-grand nombre, depuis deux ans. Il s'est présenté quelques cas extraordinaires que nous croyons devoir signaler à l'attention de l'Académie.

» Celui qui se montre le plus rarement est un œuf à trois jaunes. Nous en avons observé trois exemplaires, et nous les avons fait dessiner après avoir durci ces œufs par la cuisson, et les avoir ouverts. Nous avons ainsi fixé les rapports des trois vitellus dans leur coque unique. On doit remarquer que ces jaunes sont petits, et sont loin d'avoir atteint leur grosseur normale. La sphère vitelline n'est pas régulière; ces jaunes sont déformés, ils ne se touchent pas entre eux : des couches plus ou moins épaisses d'albumine les séparent les uns des autres. Chaque vitellus était enveloppé dans sa membrane vitelline propre; dans l'un de ces œufs, une portion d'un des jaunes avait quelque peu flué, et avait formé un nuage jaunâtre dans la substance albumineuse. Leur grosseur était celle des œufs ordinaires. Avant de les casser, je les ai fait couver pendant huit jours, afin de m'assurer si la chaleur de l'incubation développerait les premiers linéaments du poulet, et par conséquent ferait naître quelque vaisseau de la figure veineuse. Je ne me suis décidé à les ouvrir qu'après m'être convaincu par cette expérience préalable que ces trois vitellus étaient sans vésicule germinative, ou, en d'autres termes, qu'ils étaient inféconds.

» Pour faire comprendre comment nous avons pu nous procurer ces œufs remarquables, et comment nous espérons obtenir ceux qui arriveront à Paris dans le même état, je dois dire que tous les œufs qui arrivent au marché de la halle de Paris sont comptés et mirés par des hommes chargés de cette fonction par les soins prévoyants et intelligents de la po-

lice municipale de Paris. Ces compteurs ont une telle habitude, qu'ils reconnaissent à l'instant même l'état des œufs. Je saisis cette occasion de remercier ici publiquement devant l'Académie les différents contrôleurs de l'Administration municipale des complaisances qu'ils ne cessent d'avoir pour faciliter les recherches que je fais depuis tant d'années sur nos marchés.

» Le nombre d'œufs consommés (1) l'année dernière a été de cent quarante et un millions. Les compteurs estiment qu'ils ne trouvent, dans l'année, que cinq ou six œufs contenant trois jaunes.

» La rareté de ce fait m'a engagé à le communiquer à l'Académie.

» Le nombre des œufs renfermant deux vitellus est un peu plus commun; cependant, comparativement au grand nombre d'œufs livrés à la consommation, on ne tarde pas à reconnaître que cette duplicité n'est pas aussi commune qu'on le dit quelquefois. Sur le chiffre de cent quarante millions, il faut réduire à deux ou trois cents au plus le nombre d'œufs renfermant deux jaunes; on a remarqué que cette duplicité des jaunes dans une même coque paraît plus fréquente dans les arrivages du Mans, c'est-à-dire dans les œufs de poules de Normandie ou des départements de l'Ouest.

» J'ai fait couver un assez grand nombre de ces œufs, et ils n'ont jamais rien produit. Leurs jaunes ne se touchent pas; je n'ai pas trouvé les membranes vitellines réunies ; leurs sphères sont toujours déformées. L'une d'elles est près du petit bout, et recouverte par l'autre; or, j'ai toujours vu la chambre aérienne de l'œuf se creuser et s'agrandir du côté du gros bout. Une seule des deux sphères vitellines serait donc placée près de l'air que le fœtus respire. Je n'ai pas trouvé de chalazes pour que la vésicule germinative soit nécessairement placée en dessus, et près du corps de la couveuse. Ce sont autant de causes qui doivent s'opposer au développement du petit, ou le rendre au moins incertain. Si j'entre dans ces détails, c'est que j'ai souvent entendu répéter qu'en faisant couver un œuf de deux jaunes, on obtient deux poulets. Je crois que cette réussite doit être très-rare.

» On a cherché aussi une explication pour rendre raison de la présence de deux jaunes dans une même coque. Je l'ai entendu attribuer au genre de nourriture, et surtout à ce que l'on donnait de la viande à manger aux poules. La séparation simultanée de l'ovaire et leur entrée commune dans l'oviducte sont dues à d'autres causes, car les expériences que j'ai faites dans ce but n'ont amené aucun résultat. On sait qu'il y a des poules qui pondent presque toujours des œufs à deux jaunes; mais elles sont libres, nourries comme

(1) Voici le chiffre exact des œufs comptés, mirés et vendus snr le grand marché de la halle de Paris, relevé sur les contrôles authentiques : en 1852, 135714770 œufs, — en 1853, 142582625, — en 1854, 141955990.

les autres volailles : la chute de deux vitellus, quand elle est fréquente chez une même poule, dépend de quelque constitution organique que je n'ai pas pu apprécier.

» Nous avons trouvé d'ailleurs, pendant nos investigations sur les différentes espèces d'oiseaux, dans la classe entière, des exemples variés de cette duplicité. Je l'ai observée dans le Moineau domestique (*Fringilla domestica*, Lin.), dans l'Alouette des champs (*Alauda cristata*, Lin.), dans le Pigeon ramier (*Columba palumbus*, Lin.), dans la Tourterelle des bois (*Columba turtur*, Lin.), dans le Canard musqué (*Anas moschata*, Lin.), et dans le Cygne (*Anas olor*, Lin.).

» Puisque je suis conduit à donner ces détails sur les œufs d'oiseaux, j'en extrairai quelques autres de notre Mémoire ; ils sont relatifs à la classe des Mollusques. Je n'ai jamais observé de cas de multiplicité de jaunes dans une même coque chez les œufs des Céphalopodes, et j'en ai ouvert un très-grand nombre.

» Parmi les Gastéropodes pulmonés, dont les œufs sont très-gros dans quelques espèces, car dans le *Bulimus ovatus*, ils ont $0^{m},016$ dans leur plus grand diamètre, je n'ai jamais trouvé d'œufs doubles. Ces œufs multiples sont au contraire très-fréquents, et je dirai presque une condition normale, chez les Gastéropodes pectinibranches. Il y a plus de quinze ans que je montre dans mes cours, et que l'on peut voir dans la collection du Muséum, des œufs doubles de Mollusques de genres et d'espèces différents. Le *Fasciolaria persica*, Lam., ne contient que deux jaunes qui se développent chacun séparément dans la même coque. Des capsules d'œufs de Fuseau de la Nouvelle-Hollande renferment régulièrement neuf petits ; la grosse Turbinelle, *Turbinella scolymus*, Lam., contient jusqu'à cinquante-six œufs dans chaque coque.

» J'ai ouvert un très-grand nombre d'œufs de cette espèce, et j'ai toujours trouvé les coquilles ayant déjà trois tours de spire réguliers, leurs plis caractéristiques sur la columelle, et sans remarquer la moindre déviation dans la forme et dans le développement de l'animal. Je n'ai jamais observé rien qui ressemblât aux cas signalés dans le développement des Buccins qui ont aussi des œufs multiples. J'ai ouvert un très-grand nombre de coques d'œufs de Buccin, j'en ai vu éclore dans de grands baquets remplis d'eau de mer, et je n'ai pas été assez heureux pour rencontrer un de ces cas de monstruosités si extraordinaires. Les faits que je viens de citer ajoutent au Mémoire fort intéressant que M. Lacaze-Duthiers a publié dans la séance précédente.

» Si je signale ces faits avec tant de détails, c'est que je crois de plus en

plus utile de recommander aux jeunes gens pleins d'ardeur et de dévouement pour l'étude de se mettre en garde contre la séduction du merveilleux.

» Ces coques d'œufs de Mollusques, dont la forme est constante dans chaque espèce, n'ont pas été assez recherchées par les voyageurs, ni étudiées par les naturalistes. On les a considérées quelquefois comme des productions d'animaux de classes très-éloignées de celle des Mollusques. Les coques d'un Fuseau ont été regardées comme un Eschare (*Eschara angulosa*, Esper.)

» J'ajouterai en terminant que je ne veux parler dans cette Note que de l'inclusion de deux ou trois, ou même davantage, vitellus isolés, plus ou moins entourés d'albumen, et renfermés dans une même coquille. Je me tais à dessein sur un autre cas tératologique, qui a cependant beaucoup d'analogie, celui d'un petit œuf à coquille dure et calcaire enfermé dans un autre, et dont plusieurs anatomistes ont parlé, en intitulant leurs Notices *Ovum ovo prægnans*. On en trouve plusieurs exemples cités dans le *Recueil des Curieux de la Nature.* »

ASTRONOMIE ET VOYAGES. — *Détermination de la latitude par les azimuts extrêmes de deux étoiles circompolaires; par* M. BABINET.

« Toutes les étoiles qui n'atteignent pas le zénith d'un lieu présentent, dans leur azimut, un maximum oriental et un maximum occidental susceptibles d'être observés avec la plus grande précision, et qui constituent le moyen le plus exact de déterminer une latitude quand on suppose connue la distance polaire de l'étoile dont on observe les excursions extrêmes en azimut. On est alors à l'abri des incertitudes de la réfraction, de celles des pointés par des fils horizontaux qui, à cause de la dispersion et de l'absorption de l'atmosphère, causent de graves incertitudes; enfin la mesure du double azimut étant faite par le même pointé à droite et à gauche sur un même point lumineux pris à la même hauteur, l'erreur personnelle disparaît, comme dans le pointé du baromètre à siphon où les erreurs de pointé en haut et en bas de la colonne mercurielle sont égales et se compensent. J'ajouterai encore que les erreurs d'axe, tant pour l'axe horizontal et ses tourillons que pour l'axe vertical et ses inclinaisons variables, sont ou nulles dans ce cas, ou facilement rectifiables; il faut seulement admettre que les deux observations d'azimuts extrêmes soient faites toutes deux de jour ou de nuit, ce qui est rendu de plus en plus indispensable par les nouvelles études faites en Angleterre et en Amérique où les *équations de jour et de nuit* viennent d'être simultanément indiquées.

» Je m'étais, depuis longtemps, arrêté à ce procédé pour avoir la

latitude d'un lieu, et j'en avais entretenu divers savants praticiens; mais, depuis quelques années, M. Sawitch a mis en pratique cette méthode non indiquée dans l'ouvrage de Baily et en a tiré le parti le plus avantageux possible.

» Quant à ce qui est de la méthode qui fait l'objet de la présente Note, nous dirons que si l'on choisit une étoile dont la distance polaire $\delta$ soit moindre que le complément de la latitude, elle présentera de part et d'autre du méridien deux azimuts extrêmes $+ A$ et $- A$ séparés par une distance azimutale égale à $2A$. Cette distance étant mesurée et indépendamment de la réfraction, on a

$$\sin \delta = \cos \lambda \sin A,$$

$\lambda$ étant la latitude (1).

» Il ne s'agit point ici d'une détermination qui puisse prétendre à une excessive précision. On veut une détermination géographique ou de voyage qui comporte une exactitude suffisante, et qui puisse s'obtenir en peu de minutes, sans baromètre, sans thermomètre, sans Tables de réfraction et sans connaissance préalable du méridien.

» Pour cela on observera deux étoiles choisies de manière que pour la latitude où l'on se trouve, elles arrivent presque en même temps l'une à son excursion extrême en azimut du côté de l'orient, et l'autre à son amplitude azimutale maximum du côté de l'occident; et on mesurera sur le cercle ho-

---

(1) Si l'on imagine un triangle sphérique ayant pour sommets le zénith Z, le pôle P et l'étoile E; le côté ZP sera le complément de la latitude, ou $90° - \lambda$, le côté PE sera la distance polaire $\delta$ de l'étoile, l'angle en Z sera l'azimut A de l'étoile, et si l'on appelle E l'angle à l'étoile, on aura, par l'opposition des sinus,

$$\sin E : \sin(90° - \lambda) :: \sin A : \sin \delta,$$

d'où

$$\sin A = \frac{\sin \delta}{\cos \lambda} \sin E.$$

Pour avoir A maximum, il faut que sin E soit à son maximum, ce qui donne $E = 90°$. Alors pour l'azimut extrême A on a

$$\sin \delta = \cos \lambda \sin A,$$

comme il a été admis dans le texte; de plus dans le triangle rectangle ZPE, on aura l'angle horaire $p$ de l'étoile par la formule

$$\cos p = \operatorname{tang} \delta \operatorname{tang} \lambda,$$

tandis que la distance zénithale $z$, au moment de l'amplitude maximum en azimut, sera donnée par

$$\sin \lambda = \cos z \cos \delta.$$

rizontal de l'instrument la distance azimutale qui sépare ces deux excursions extrêmes des deux étoiles de part et d'autre du méridien. Cette observation seule, cet arc seul mesuré, joint aux distances polaires $\delta$ et $\delta'$ des deux étoiles, donnera la latitude $\lambda$ du lieu. En effet, si l'on nomme A et A' les excursions maxima en azimut des deux étoiles choisies, on aura

$$\sin\delta = \cos\lambda \sin A,$$
$$\sin\delta' = \cos\lambda \sin A',$$

et si l'on nomme $q$ l'arc mesuré sur le limbe horizontal entre les deux azimuts dont l'amplitude est A et A', on aura de plus

$$A + A' = q;$$

éliminant A et A' entre ces trois équations, on en tire la valeur de $\lambda$. Comme cet élément est toujours connu très-approximativement à l'avance, on pourra, sans faire de calculs difficiles, trouver ce qu'une variation hypothétique de cinq minutes, par exemple, dans la valeur de $\lambda$ produit sur la somme $A + A'$ des deux azimuts, et voyant de combien la valeur $q$ obtenue pour cette somme diffère de la valeur trouvée par une des hypothèses précédentes, on calculera la correction à faire à la latitude $\lambda$ pour que la somme $A + A'$ soit précisément égale à $q$. Quand le calcul est préparé convenablement, une ou deux minutes suffisent pour établir cette correction par une proportionnalité (1).

---

(1) Soit $\lambda$ la latitude présumée trop petite, et $\lambda + \varepsilon$ une autre latitude présumée plus grande que celle du lieu où l'on observe. Je calcule $A_1$ et $A'_1$, puis $A_2$ et $A'_2$ pour les latitudes $\lambda$ et $\lambda + \varepsilon$ : ce qui me donne

$$A_1 + A'_1 = q_1,$$
$$A_2 + A'_2 = q_2.$$

Ainsi une variation $\varepsilon$ dans la latitude introduit une variation

$$q_2 - q_1$$

dans la somme des azimuts. Si maintenant l'observation donne cette somme égale à $q$, on trouvera l'addition $x$ à faire à la plus petite latitude $\lambda$ pour avoir la vraie latitude par la proportion

$$\varepsilon : q_2 - q_1 :: x : q - q_1.$$

Au reste, l'élimination algébrique a été faite par M. Cauchy, et ensuite au moyen de la formule

$$\tan y + \tan z = \frac{\tan(y + z)}{\cos y \cos z},$$

qui sert à rendre calculables par logarithmes toutes les expressions binômes ou même trinômes, on fera, si l'on veut, le calcul arithmétique sans supposer aucune approximation préalable.

» J'ai employé pour cette détermination avec M. Emile Brunner, qui a mis à ma disposition un petit théodolite de voyage, et qui a fait lui-même les lectures et les rectifications d'instrument, les deux couples d'étoiles suivants :

$\delta$ de Cassiopée passant à son azimut extrême occidental vers....... $9^h 26^m$ du soir.
$o$ de la grande Ourse, qui est à son azimut extrême oriental vers... $9^h 53^m$ »

et puis

$\varepsilon$ de Cassiopée dont l'azimut extrême est vers.................. $10^h 21^m$ »
$h$ de la grande Ourse, dont l'excursion extrême a lieu vers...... $10^h 38^m$ »

le tout vers l'époque du commencement de janvier et vers 49 degrés de latitude, de sorte que dans le premier cas on obtient sa latitude par des observations qui n'exigent une station et un ciel découvert que pendant vingt-sept minutes, et dans le second pendant dix-sept minutes seulement.

» Comme il suffit de deux minutes au plus pour calculer la latitude d'après la lecture de l'angle azimutal $q = A + A'$, il est évident qu'on pourra tout de suite déterminer l'un des azimuts, A par exemple, au moyen de l'équation

$$\sin A = \frac{\sin \delta}{\cos \lambda},$$

ce qui permettra de placer la lunette de l'instrument dans le méridien, et par suite d'avoir l'heure du lieu au moyen de la première étoile intertropicale connue et cataloguée qui viendra passer au fil du milieu de cette lunette. Ainsi un voyageur, au moyen d'un choix convenable de couples d'étoiles, pourra, dans chaque saison et dans chaque pays, obtenir en peu de minutes la latitude et l'heure du lieu, et par suite sa longitude chronométrique. Il évitera toutes les chances de dérangement d'instrument, d'inconstance atmosphérique, d'accidents et de fatigue physique qui accompagnent toutes les observations faites aux étoiles.

» Il serait facile de prouver que l'exactitude de ce procédé peut atteindre la précision des déterminations de la géodésie elle-même ; mais il sera toujours préférable, dans les installations géodésiques, d'observer la même étoile à ses deux excursions extrêmes à l'orient et à l'occident. »

MÉCANIQUE. — *Sur le calcul des effets des machines ; par* **M. Burdin.**

« En 1815, dans le n° 221 du *Journal des Mines*, le premier avant MM. Navier, Poncelet, Coriolis, Morin, Combes et autres savants qui depuis ont tant fait pour la science des machines, je publiai ce qu'on a appelé

assez improprement le principe des forces vives appliqué à l'évaluation des effets produits par les divers moteurs : qu'il me soit donc permis aujourd'hui d'ajouter un dernier mot à ce sujet, bien que nos principaux mécaniciens, bien que M. Poncelet surtout, si haut placé parmi eux, aient à diverses reprises traité et presque épuisé cette importante matière.

» Tous les moteurs $\sum \int \mathrm{P}\, dp + \sum_1'' m_1 \frac{\mathrm{V}_1^2}{2}$ (disais-je en 1815) dépensés dans une machine quelconque se transforment en effets produits ou en travaux utiles et inutiles $\sum' \int \mathrm{Q}\, dq + \sum'' m \frac{\mathrm{V}^2}{2}$.

» Cette équation $\sum \int \mathrm{P}\, dp + \sum_1'' m_1 \frac{\mathrm{V}_1^2}{2} - \sum' \int \mathrm{Q}\, dq - \sum'' m \frac{\mathrm{V}^2}{2} = 0$, ayant lieu même avec les chocs, avec les extensions ou compressions de matières (puisque ces compressions ne sont que des effets inutiles redevenant plus ou moins moteurs suivant le degré d'élasticité), cette relation, dit-on, est peut-être le principe le plus important, le plus fécond et le plus utile des mathématiques appliquées; en effet, dans ce moment, il ne serait plus possible d'économiser, d'améliorer ou d'étudier avec un peu de fruit les moteurs employés en grand dans les usines, dans la navigation, dans les mines, dans l'agriculture, sur les chemins de fer et autres, si l'on ne recourait pas tout de suite à cette conversion générale des travaux des puissances en ceux des résistances que j'aurais dû appeler, en 1815, le principe d'*égalité entre les moteurs dépensés* dans toute machine possible et *leurs effets produits*.

» Les illustres savants Lagrange et Poisson ont appliqué, avant moi bien entendu, le principe de d'Alembert à celui des vitesses virtuelles pour arriver à l'équation dite des forces vives, d'après laquelle un système de corps soumis à des forces X, Y et Z suivant trois axes rectangulaires (la différentielle $\mathrm{X}dx + \mathrm{Y}dq + \mathrm{Z}dz$ étant complète et intégrable), reprend la même somme de forces vives $\sum m \frac{\mathrm{V}^2}{2}$ en revenant aux mêmes points; mais ces grands géomètres ne pensèrent nullement à cette constante égalité des moteurs et des effets, dont la découverte cependant devait comme révolutionner la mécanique appliquée en grand, ainsi que l'observa, en 1843, au nom de sa Section, feu M. Coriolis, en me présentant comme Correspondant aux honorables suffrages de l'Académie.

» Revenant à l'objet de la présente Note, j'observerai qu'on s'est beaucoup occupé des moteurs et travaux mécaniques, que notamment les effets inutiles produits dans les machines par suite des frottements, résistances de

fluides, compressions de matières, inertie, vibrations et autres causes ont été, il est vrai, étudiées avec soin; mais comme jusqu'à présent aucun savant, à ma connaissance, n'a cru nécessaire de revoir en détail ou de reproduire mes calculs ou démonstrations de 1815, bien que cependant depuis cette époque les petites objections suivantes ont semblé jeter quelques doutes sur la complète généralité de l'égalité entre les moteurs et les effets, je suis donc aujourd'hui forcé de dissiper moi-même ces légers nuages planant encore sur une œuvre à laquelle on voudra bien me laisser attacher un peu de gloire, seul prix, jusqu'à ce jour, d'assez grands efforts et sacrifices en mécanique.

» Le célèbre Lagrange, son digne continuateur M. Poisson et bien d'autres encore, ont dit que pour appliquer le principe de d'Alembert à celui des vitesses virtuelles, il fallait, bien entendu, que les liaisons matérielles du système fussent indépendantes du temps ou restassent les mêmes avant et après chaque instant infiniment petit $dt$, afin que la différentielle du chemin décrit par les mobiles pût alors être prise pour leurs vitesses virtuelles.

» Maintenant cette indépendance du temps existera-t-elle pour toutes les machines possibles? A cette question on peut, sans hésiter répondre oui, puisque dans le cas de pièces extensibles avec le temps, compressibles, dilatables ou variables de forme en exerçant des efforts plus ou moins grands dans certains sens, on n'aura qu'à comprendre (comme je l'ai d'ailleurs fait pour les chocs) parmi les moteurs et les effets, ces intermédiaires plus ou moins analogues, dans ces cas, à des pistons que pousserait la vapeur ou qu'arrêterait l'air comprimé d'un cylindre soufflant.

» Et si, comme le dit encore M. Poisson (en généralisant à l'excès ses suppositions ou abstractions), des mobiles doivent se trouver constamment sur une surface elle-même en mouvement, on voit qu'en considérant alors les vitesses absolues et non celles relatives, qu'en calculant aussi les espaces décrits d'une manière absolue, on n'aura plus à s'inquiéter ensuite de cette superposition de mouvements.

» Il va sans dire que dans ces cas, comme dans tous ceux où l'on raisonne avec rigueur, il faut faire l'énumération complète des données de la question, sans oublier surtout ni aucune force du système ni aucun de ses effets.

» Sans doute une machine fonctionnant sur un vaisseau ou sur une voiture en mouvement pourra dans certains cas, par réaction ou autrement, communiquer des forces vives à son propre véhicule, mais s'il s'agit d'un petit moteur, comme celui d'une horloge, on négligera cet effet étranger, et

on se considérera opérant dans l'espace absolu. Au reste, cela se fait ainsi lorsque avec un canon on convertit le moteur dû à la poudre enflammée en des effets et forces vives (celles du boulet, des gaz enflammés, du canon reculant), sans s'inquiéter de celle due au globe acquérant dans ce cas une vitesse infiniment petite en sens contraire du boulet.

» Supposons, par exemple, deux poids P et Q suspendus par un fil autour d'une poulie tournant dans le plan de ces poids.

» Si l'axe horizontal et non fixe de cette poulie est enlevé verticalement par un deuxième fil enroulé sur une deuxième poulie à axe fixe suspendant un troisième poids R plus grand que P + Q, on sera probablement dans un des cas de M. Poisson, puisque P et Q se meuvent en sens contraire l'un de l'autre dans le plan vertical d'une poulie qui elle-même est entraînée de bas en haut par le fil de R.

» Or notre principe d'égalité entre les moteurs et les effets se vérifiera sur ce double système comme sur tout autre, pourvu bien entendu qu'on considère à la fois les trois forces parallèles P, Q, R avec leurs vitesses absolues V, V′ et V″, et pourvu qu'on appelle $dp$, $dq$ et $dr$ les différentielles des espaces $p$, $q$ et $r$ absolus et non relatifs décrits de haut en bas ou de bas en haut par les trois poids P, Q et R.

» En d'autres termes, $dp$, $dq$ et $dr$ représentant le dérangement subit des mobiles ou leurs vitesses virtuelles, auront encore le même rapport entre eux après l'instant $dt$ qu'avant.

» La même chose aurait lieu si l'on remplaçait les deux poulies qui précèdent par deux treuils montés sur les axes de ces poulies et autour desquels seraient enroulés, avec des rayons différents, les trois fils suspendant les trois poids P, Q et R.

» Bref, le grand et fécond principe de l'égalité entre les moteurs et les effets présente une certitude analogue à celle de nos théorèmes de géométrie ou du moins, sous ce rapport, il marche de pair avec le principe des vitesses virtuelles, démontré, comme on sait, par des mathématiciens aussi infaillibles que Laplace et Poisson. »

## NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de cinq Membres qui sera chargée de proposer le sujet du *grand prix des Sciences Naturelles pour l'année* 1857.

MM. Flourens, Geoffroy-Saint-Hilaire, Milne Edwards, Duméril et Brongniart réunissent la majorité absolue des suffrages.

## MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

L'Académie a reçu depuis sa dernière séance, mais avant l'expiration de l'année 1855, deux Mémoires destinés au concours pour des prix qui seront décernés en 1856, savoir :

1°. Un Mémoire écrit en latin et accompagné de trois volumes de planches sur la question proposée concernant les métamorphoses et la reproduction des Infusoires proprement dits. Ce Mémoire a été inscrit sous le n° 3;

2°. Un Mémoire écrit en allemand et accompagné d'un volume de planches sur la question concernant la distribution des corps organisés fossiles dans les terrains de sédiment.

L'auteur du dernier Mémoire annonce que, pour faciliter le travail de la Commission à laquelle son travail doit être soumis, il enverra prochainement une rédaction française du texte qui ne sera d'ailleurs, comme on pourra aisément s'en assurer, que la reproduction fidèle de ce qui est exposé dans le présent manuscrit parvenu en temps utile à l'Académie.

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *Sur les types* obdiplostémone *et* diplostémone direct, *ou de l'existence et des caractères de deux types symétriques distincts chez les plantes diplostémones; par* **M. Ad. Chatin.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Le Mémoire que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui à l'Académie des Sciences, a notamment pour objet : 1° de mettre en relief un type floral (le type que je nomme *diplostémone direct* ou *diplostémone* proprement dit) qui, bien qu'observé par MM. Rob. Brown, Lindley, Adr. de Jussieu, Le Maout, etc., sur le *Limnanthes*, le *Floerkea* et le *Coriaria*, n'avait pas été apprécié dans sa signification morphologique, diamétralement opposée à celle du type (obdiplostémone) qu'on rencontre habituellement chez les Dicotylédones; 2° d'établir que l'hypothèse du dédoublement des pétales pour former les étamines superposées à ceux-ci dans les Caryophyllées, les Géraniacées, etc., n'est pas fondée. Une planche, relative à l'anatomie d'une fleur de *Geranium*, accompagne le présent travail; je renvoie, pour l'anatomie de la fleur des *Limnanthes*, aux dessins annexés à mon Mémoire sur les Limnanthées et les Coriariées (*Comptes rendus*, 24 avril 1854).

» I. Les fleurs à deux verticilles d'étamines de la grande majorité des Dicotylédones (Géraniacées, Oxalacées, etc.) offrent, comme on sait, la symétrie suivante, avec laquelle s'accorde la loi de de Candolle sur l'opposition des carpelles aux pétales et sur laquelle Aug. de Saint-Hilaire a cru pouvoir élever la théorie des *Disques* et celle du *Dédoublement* staminal des *pétales* : un verticille de sépales; un verticille de pétales; un verticille d'étamines superposé aux sépales; un verticille de carpelles qui, lorsqu'il est complet, se superpose aux étamines extérieures et aux pétales dont il est séparé par celles-ci; enfin, souvent, un verticille de glandes situées entre les étamines du rang extérieur et les sépales, là même où semblerait devoir exister une rangée d'étamines qui, plus extérieure que celle des étamines oppositipétales elles-mêmes, ferait rentrer la symétrie florale dans la loi d'alternance. J'avais autrefois cru pouvoir distinguer ce type floral sous le nom de type *triplostémone*, ce qui supposait que les glandes représentaient réellement un premier verticille de l'androcée resté rudimentaire; mais considérant, d'une part, que jamais on n'a vu ces glandes se changer en étamines, que l'organogénie (M. Payer, *Traité d'Organogénie comparée*, et nous-même, *Recherches des lois ou rapports entre l'ordre de naissance des étamines, etc.*) et l'anatomie s'accordent pour établir qu'elles ne sont qu'une dépendance des étamines oppositipétales; d'autre part, que les deux verticilles des étamines naissent dans l'ordre centrifuge et non dans l'ordre centripète qu'on peut regarder comme étant l'expression du développement normal, je pense qu'il est convenable de le désigner par le nom de type *obdiplostémone*, qui exprime simplement le fait de l'existence de deux verticilles d'étamines se développant de dedans en dehors, sans rien préjuger sur la structure théorique de la fleur.

» II. Les fleurs des Coriariées et des Limnanthées parmi les Dicotylédones, celles des Liliacées, des Asparaginées, des Amaryllacées, des Palmiers, des Joncées, etc., parmi les Monocotylédones, présentent au contraire la structure ci-après indiquée, contraire à la loi de de Candolle sur l'opposition des carpelles aux pétales, et absolument inconciliable avec la théorie d'Auguste de Saint-Hilaire sur le dédoublement des pétales : un verticille de sépales, un verticille de pétales alternes aux sépales, un premier verticille d'étamines alternes aux pétales, un deuxième rang d'étamines alternes à celles du rang extérieur, enfin un verticille de carpelles alternes aux étamines de la rangée intérieure. Ajoutons que les deux verticilles de l'androcée naissent ordinairement dans l'ordre centripète, et nous reconnaîtrons dans le type diplostémone direct ou diplostémone proprement dit les

trois caractères suivants, réciproquement inverses des caractères du type obdiplostémone : 1° le plus extérieur des deux verticilles de l'androcée alterne avec celui des pétales; 2° le verticille des carpelles alterne aussi avec celui des pétales; 3° l'évolution de l'androcée est centripète et non centrifuge. En se servant, comme *criterium*, de ces caractères, dont les deux premiers ont une valeur absolue, pour rechercher si d'autres Dicotylédones que les Coriariacées rentrent dans le type diplostémone direct, on reçonnaît que l'on peut rattacher à ce type : les Papillonacées et les Cassiées par les rapports de position des deux verticilles de l'androcée (caractère de valeur absolue) et par l'ordre d'évolution de celui-ci (caractère secondaire) observés par M. Schleiden, par M. Payer et par nous-même; les Primulacées, chez lesquelles le verticille unique des étamines qui se superpose aux pétales est indiqué par l'organogénie comme représentant le verticille intérieur d'un androcée diplostémone dont le verticille extérieur, dernier né, avorte complétement ou est représenté par les languettes du *Samolus* et du *Soldanella* [ici le caractère secondaire tiré de l'évolution est renversé comme dans les Commélinées et les Loasées (Payer, *Traité d'Organogénie comparée*) qui appartiennent, les premières au type diplostémone, les secondes au type obdiplostémone]; les Campanulacées enfin, qui n'offrent qu'un rang d'étamines superposées aux sépales sans que jamais le verticille interne apparaisse, mais qui ont dans celles de leurs espèces isocarpellées (*Campanula Medium*, *etc.*), les carpelles superposés aux carpelles. Arrivé à ce point je fais remarquer que si quelques Primulacées et Campanulacées n'offraient pas, les premières l'indication du deuxième verticille d'étamines dans les premiers âges de la fleur, les secondes quelques espèces pourvues d'un verticille complet de carpelles, il eût été impossible de savoir auquel des deux types elles devaient être rattachées, et j'en conclus que le type diplostémone direct pourrait bien être encore plus fréquent chez les plantes Dicotylédones que ne l'établissent les présentes recherches.

» III. Aug. de Saint-Hilaire a formé deux hypothèses sur la symétrie des fleurs diplostémones. La première, ou l'hypothèse des *disques*, tend à faire admettre dans ces fleurs un verticille calicinal, un verticille corollin, un verticille d'étamines, plus deux disques formant chacun un verticille, et enfin les carpelles. Mais cette hypothèse, qui conduit souvent à admettre que l'androcée normal manque pour être remplacé par un androcée accidentel et qui n'est aucunement applicable au type diplostémone direct, ne prenant quelque fondement, en ce qui touche le type obdiplostémone lui-

même, qu'en s'appuyant sur la seconde hypothèse, celle du *dédoublement staminal des pétales,* elle ne peut se soutenir qu'avec cette dernière, à laquelle je fais les objections suivantes livrées à l'appréciation des botanistes :

» 1°. Beaucoup de Caryophyllées, etc., offrent, comme l'ont signalé MM. Dunal et Moquin-Tandon, de véritables pétales dédoublés; mais le limbe interne provenant du dédoublement ne porte pas d'anthères et coexiste avec les étamines qu'Auguste de Saint-Hilaire présume fournies par dédoublement.

» 2°. La situation extérieure des étamines oppositipétales s'explique par l'évolution centrifuge d'un androcée diplostémone ordonné sur le verticille des carpelles (lequel naît toutefois après ceux de l'androcée).

» 3°. Si l'adhérence des étamines aux pétales (Caryophyllées) est un caractère de leur formation par le dédoublement de ceux-ci, pourquoi cette adhérence existe-t-elle dans les Corolliflores à étamines alternes aux pétales (Solanacées, etc.)?

» 4°. Si l'adhérence et l'opposition des étamines aux appendices floraux est une preuve de leur origine par dédoublement, les Liliacées, etc., chez lesquelles les deux verticilles des étamines sont respectivement adhérents et opposés aux éléments des deux enveloppes florales, manquent donc d'androcée normal?

» 5°. L'organogénie établit péremptoirement que les étamines superposées aux pétales dans les Géraniacées, Caryophyllées, etc., naissent d'abord loin de ceux-ci et ont une origine aussi indépendante que les étamines superposées aux sépales.

» 6°. J'ai vu dans le *Cucubulus baccifer* les pétales n'apparaître qu'après les étamines, auxquelles ils devraient, dans l'hypothèse, donner naissance.

» 7°. Chez plusieurs Caryophyllées et dans une Géraniacée, le *Rhynchotheca,* les deux verticilles des étamines existent, mais la corolle manque. Comment le verticille alternisépale de l'androcée serait-il engendré par ce qui n'existe pas? »

PHYSIQUE. — *Deuxième Note sur les soupapes électriques. Réponse aux Observations de* M. Riess; *par* **M. J.-M. Gaugain.** (Présentée par *M. Despretz.*)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Becquerel, Pouillet, Regnault.)

« Le journal *l'Institut,* dans son numéro du 19 décembre dernier, rend compte d'un Mémoire qui a été présenté par M. Riess à l'Académie des Sciences de Berlin, et dans lequel il est question de l'appareil que j'ai nommé *soupape électrique.* D'après le résumé de l'*Institut,* M. Riess a répété, en les modifiant, les expériences qui se trouvent décrites dans la Note que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie le 19 mars dernier, et il a constaté l'exactitude des résultats que j'ai annoncés, mais il leur attribue une signification différente de celle que je leur ai assignée; j'ai regardé comme établi que les courants induits inverses (les courants de fermeture) ne concouraient en aucune façon à la production des phénomènes observés, et en conséquence j'ai cru pouvoir dire que l'appareil décrit dans ma Note remplit le rôle d'une soupape par rapport aux courants directs (courants d'ouverture), puisqu'il laisse passer ces courants lorsqu'ils marchent à travers l'œuf de la boule couverte à la boule nue, et qu'il cesse de les transmettre lorsqu'ils ont une direction opposée. M. Riess explique au contraire les faits observés, en disant que le courant direct passe seul quand la boule couverte est rendue positive par ce courant, et que les deux courants, direct et inverse, sont successivement transmis quand la boule couverte est négative pour le courant direct; je vais essayer de justifier l'interprétation que j'ai admise et exposer en même temps de nouveaux faits.

» D'abord il serait extrêmement étrange que le courant inverse, qui ne peut pas traverser l'air raréfié de l'œuf électrique quand les deux boules sont nues, pût se propager entre ces deux boules quand l'une des deux est presque complétement recouverte d'une substance isolante; mais voici une observation qui me paraît absolument incompatible avec l'interprétation proposée par M. Riess : on sait que les courants induits directs que fournit l'appareil de Ruhmkorff peuvent traverser, sous forme d'étincelles, des couches d'air assez épaisses lors même que l'air est à la pression ordinaire, tandis que les courants inverses ne donnent jamais d'étincelles et ne peuvent pas franchir la plus mince couche d'air sous la pression ordinaire; d'après cela, lorsque le circuit induit de l'appareil de Ruhmkorff présente quelque part une solution de continuité et que cette solution de continuité se trouve plongée dans l'air non raréfié, il est hors de doute que les courants directs

peuvent seuls la franchir; or, si après avoir disposé les appareils de la manière que j'ai indiquée dans la Note citée plus haut (*Comptes rendus*, tome XL, p. 640), on ménage quelque part, en dehors de l'œuf et à l'air libre, une solution de continuité dans le circuit induit, la marche du galvanomètre est absolument la même que dans le cas où le circuit se trouve interrompu à l'intérieur de l'œuf seulement, et cependant, comme je viens de le dire, il est certain qu'alors les courants inverses sont exclus.

» L'opinion de M. Riess me paraît exclusivement basée sur ce fait, que l'on aperçoit de la lumière à l'intérieur de l'œuf soupape, lors même que le courant direct est dirigé de la boule nue à la boule couverte et que l'aiguille du galvanomètre se tient à zéro; mais cette observation n'est nullement concluante. Si, au lieu de laisser à nu une petite partie de la surface de la boule couverte, on enveloppe complétement cette boule avec une substance isolante, on ne cesse pas pour cela d'apercevoir de la lumière, bien qu'alors les courants directs aussi bien que les inverses soient complétement arrêtés au passage; la lumière électrique peut donc se manifester sans qu'il y ait à proprement parler de courant transmis.

» J'ai fait un certain nombre de recherches sur les aspects variés que présente la lumière électrique à l'intérieur de l'œuf soupape; mais je n'avais pas cru devoir les publier, parce que je me proposais de faire une étude plus approfondie de la question. Des circonstances indépendantes de ma volonté m'en ont empêché : voici toutefois les observations que j'ai pu faire; elles sont peu d'accord avec celles de M. Riess, mais cela tient sans doute en très-grande partie à la différence des appareils dont nous avons fait usage. M. Riess a trouvé que la lumière électrique présentait à peu près les mêmes apparences, quelle que fût la direction du courant induit; que seulement dans le cas où il y avait déviation de l'aiguille, la lumière était plus calme et plus uniforme que dans l'autre cas : j'ai trouvé, au contraire, que les apparences lumineuses variaient non-seulement avec la direction du courant, mais encore avec la pression de l'air raréfié.

» Quand le courant marche à travers l'œuf de la boule couverte à la boule nue, les apparences lumineuses sont les mêmes que si les deux boules étaient nues; on observe une gerbe lumineuse rouge, plus ou moins dilatée, qui semble s'échapper du petit trou de la boule couverte, une gaîne de lumière bleue qui enveloppe la boule nue, et une couche obscure qui sépare la lumière rouge de la lumière bleue. Quand le courant marche de la boule nue à la boule couverte, la disposition de la lumière varie avec la pression de l'air contenu dans l'œuf, et les transformations qu'elle subit ont une corrélation remarquable avec la marche du galvanomètre. Si l'on fait

varier la pression depuis 7 à 8 millimètres jusqu'au vide le plus parfait qu'on puisse obtenir, la déviation du galvanomètre va d'abord en augmentant, comme je l'ai précédemment indiqué; puis, après avoir atteint une valeur maximum, elle décroît, devient nulle pour une certaine pression, et change de signe enfin pour une pression plus faible. Or, pendant que l'aiguille du galvanomètre exécute ces divers mouvements, la lumière de l'œuf présente successivement trois aspects différents : elle affecte d'abord une certaine disposition qu'elle conserve depuis l'instant où l'on commence à observer jusqu'au moment où la déviation du galvanomètre atteint son maximum; alors une transformation s'opère, et l'on voit se produire un nouvel arrangement des couches lumineuses, qui persiste jusqu'au moment où l'aiguille du galvanomètre franchit le zéro : à ce moment la lumière subit une seconde transformation.

» Pour décrire les trois aspects différents dont je viens de parler, il est indispensable d'indiquer les dispositions particulières de l'œuf soupape dont je me suis servi. Cet œuf était un œuf électrique ordinaire, tel que les construit M. Ruhmkorff, seulement la boule supérieure et sa tige étaient enfermées dans une petite cloche de verre de 2 centimètres environ de diamètre, qui était mastiquée à sa base avec de la gomme laque; un petit trou de 1 millimètre environ de diamètre avait été foré au sommet de la calotte sphérique qui terminait la cloche, et cette calotte touchait la boule de laiton.

» Voici maintenant les trois aspects que présente successivement la lumière. Pendant la première des périodes dont j'ai parlé (depuis le commencement des observations jusqu'au moment où la déviation du galvanomètre atteint son maximum), la disposition des couches lumineuses est à peu près la même que si les boules étaient nues; pendant la deuxième période, cette disposition devient très-complexe : 1° la boule inférieure et sa tige sont enveloppées d'une auréole bleue; 2° une gerbe de lumière rouge s'étend entre les deux boules; 3° tout l'espace compris entre la boule supérieure et la cloche qui lui sert d'enveloppe est rempli de lumière bleue; 4° la partie sphérique de la cloche est extérieurement enveloppée d'une auréole bleue; 5° enfin, la partie cylindrique de cette même cloche est extérieurement enveloppée d'une couche de lumière rouge. Pendant la troisième période, les couches lumineuses que je viens de décrire sous les numéros 1, 2 et 3 persistent, la calotte bleue n° 4 disparaît, et le cylindre n° 5 devient bleu, de rouge qu'il était; en même temps on voit apparaître un petit jet de lumière rouge qui semble s'élancer du trou de la cloche de verre.

» Il me serait impossible d'expliquer dans tous leurs détails les phénomènes

compliqués que je viens de décrire rapidement; mais l'apparition de la lumière bleue, qui se manifeste pendant la deuxième et la troisième période sur la boule positive, me paraît une raison suffisante de croire qu'il se produit successivement, à l'intérieur de l'œuf, deux mouvements électriques de directions opposées, quand le vide est suffisamment parfait et que le courant est dirigé de la boule nue à la boule couverte. Sur ce point je suis, comme on le voit, d'accord avec M. Riess; seulement, au lieu d'admettre avec ce savant que les deux mouvements électriques contraires qui se succèdent sont dus au passage des courants direct et inverse, je crois que le courant direct pénètre seul dans l'œuf, et que, rencontrant là un obstacle qu'il ne peut franchir, il éprouve une sorte de réflexion. En d'autres termes, je crois que l'œuf soupape, dans les circonstances indiquées, joue le rôle d'un carreau fulminant.

» En terminant, je crois devoir indiquer une application des soupapes électriques que le défaut d'instruments m'empêche de tenter, et que je serai heureux de voir réaliser. Tout le monde s'accorde à penser que les courants induits d'ordres supérieurs, et les courants induits par la décharge de la bouteille de Leyde, sont formés d'une succession de courants ayant des directions opposées; mais, bien qu'il n'y ait guère de doute sur ce point de théorie, il serait assurément intéressant de dédoubler (si je peux m'exprimer ainsi) les courants dont je viens de parler. Je crois qu'on pourrait atteindre ce but au moyen des soupapes électriques en procédant de la manière que j'ai indiquée (*Comptes rendus,* tome XL, page 641). »

ARTS GRAPHIQUES. — *Nouveau procédé de gravure dit* hélioplastie, *et impression photographique aux encres grasses sur pierre et autres surfaces; par* M. A. Poitevin. (Communication faite par *M. Becquerel.*)

(Commissaires, MM. Becquerel, Regnault, Séguier.)

« L'action réductrice de la lumière sur les sels formés par l'acide chromique avec les diverses bases, et principalement sur le bichromate de potasse en présence des matières organiques, a été utilisée depuis longtemps par M. Ponton pour les positifs sur papier, et par M. Edmond Becquerel pour des études sur l'action chimique de la lumière; plus récemment M. Talbot l'a employée pour la gravure chimique des planches d'acier, et M. Testud de Beauregard s'en est servi pour obtenir des images de différentes teintes sur papier. Dans ces diverses applications, l'acide chromique réduit par la lumière forme le corps colorant qui doit produire le dessin, ou bien il transforme une matière organique en vernis impénétrable

à l'agent chimique qui doit creuser l'acier dans les parties non impressionnées.

» M. Poitevin a fait deux nouvelles applications de cette action de la lumière sur les mélanges des sels à acide chromique et des matières organiques gélatineuses et gommeuses pour produire immédiatement des gravures en relief ou en creux, ou pour appliquer par leur intermédiaire les corps gras ou les encres grasses sur les parties impressionnées des surfaces qui en ont été recouvertes.

» Le procédé de gravure que M. Poitevin nomme *hélioplastie* repose sur la propriété qu'a la gélatine sèche et imprégnée d'un chromate ou bichromate, et soumise à l'action de la lumière, de perdre la propriété de se gonfler dans l'eau, tandis que la gélatine ainsi préparée et non impressionnée s'y gonfle d'environ six fois son volume.

» On applique une couche plus ou moins épaisse de dissolution de gélatine sur une surface plane, de verre par exemple, on la laisse sécher et on la plonge ensuite dans une dissolution d'un bichromate, dont la base n'ait pas d'action directe sur la gélatine; on laisse sécher de nouveau, et on impressionne, soit à travers un cliché photographique, soit à travers un dessin positif, soit même au foyer de la chambre noire. Après l'impression qui doit varier selon l'intensité de la lumière, on plonge dans l'eau la couche de gélatine; alors toutes les parties qui n'ont pas reçu l'action de la lumière se gonflent et forment des reliefs, tandis que celles qui ont été impressionnées ne prenant pas d'eau, restent en creux. On transforme ensuite cette surface de gélatine gravée en planches métalliques en la moulant, ou en plâtre avec lequel on obtient par les procédés connus des planches métalliques, ou bien on la moule directement par la galvanoplastie après l'avoir métallisée.

» Par ce procédé, les dessins négatifs au trait fournissent des planches métalliques en relief pouvant servir à l'impression typographique, tandis que les dessins positifs donnent des planches en creux pouvant être imprimées en taille-douce.

» Le second procédé que M. Poitevin emploie pour appliquer photographiquement les corps gras sur le papier, la pierre, les surfaces métalliques, etc., par l'intermédiaire de l'action de la lumière sur les mélanges des sels à acide chromique avec les matières organiques gommeuses ou mucilagineuses, consiste à appliquer une ou plusieurs couches de ce mélange sur les surfaces, et, après dessiccation, à les impressionner à travers les négatifs des dessins à reproduire. En appliquant ensuite l'encre grasse au moyen d'un tampon ou d'un rouleau, elle ne restera adhérente que sur les parties qui auront subi l'action de la lumière. Il a également appliqué sur diverses surfaces et

en se basant sur le même principe des couleurs quelconques soit en poudre, soit liquides.

» M. Poitevin prie M. le Secrétaire perpétuel d'ouvrir le paquet cacheté qu'il a déposé dans la séance du 10 décembre 1855, et qui renferme une Note relative à ces deux nouveaux procédés et des épreuves de gravures et de lithographies obtenues de cette manière sans aucune retouche. »

PHOTOGRAPHIE. — *Communication d'épreuves de gravures sur pierre obtenues par* M. Poitevin, *d'après les photographies faites au Muséum d'Histoire naturelle par* M. L. Rousseau, *faite par* **M. Valenciennes.**

(Renvoi à la Commission de Photographie.)

« A la suite de la communication de M. Becquerel, du procédé de M. Poitevin, **M. Valenciennes** met sous les yeux de l'Académie des épreuves de gravures sur pierre, faites par M. Poitevin, obtenues sur des négatifs dus aux soins de M. L. Rousseau, qui a déjà montré à l'Académie avec quelle persévérance il cherche à appliquer la photographie à l'usage de l'histoire naturelle. L'une des deux planches représente le Dobb d'Algérie, espèce de FOUETTE-QUEUE, voisine de l'*Uromastix spinipes*, si ce n'est le même. L'autre est la reproduction du grand et beau STYLASTER, Edw., rapporté de Bourbon, dès 1803, par Péron, et que Lamarck a fait connaître sous le nom de *Oculina flabelliformis*. »

MÉCANIQUE CÉLESTE. — *Mémoire sur le mouvement de la Terre autour de son centre de gravité; par* **M. Jullien.**

(Commissaires, MM. Poinsot, Cauchy, Liouville, Binet.)

L'auteur, en adressant de Rome ce Mémoire, y joint l'indication suivante :

« Un illustre Membre de cette Académie a montré récemment comment la méthode des couples conduit par une voie facile à des formules qui représentent le mouvement de la rotation de la Terre, d'une manière approchée, quant à ses traits les plus apparents. Poursuivant la même voie, j'arrive, à l'aide d'une analyse extrêmement simple, non-seulement aux formules du mouvement de la Terre données par Laplace, mais aussi aux formules plus complètes dues à Bessel, dont les astronomes se servent actuellement dans les recherches qui exigent la plus grande précision.

» Tout le calcul se réduit à des compositions de couples suivant la loi du parallélogramme, et à des intégrations immédiates de fonctions circulaires. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur la décomposition des polynômes de degré pair en facteurs rationnels du second degré; par* M. ROUGET.

« En adressant à l'Académie, dit l'auteur dans la Lettre d'envoi, la démonstration d'un théorème énoncé depuis longtemps, je demande la permission de faire remarquer que l'emploi des symboles imaginaires se trouve rigoureusement banni des raisonnements et des calculs tendant à établir ce principe fondamental : peut-être l'Académie jugera-t-elle qu'il y aurait lieu de l'introduire dans les éléments d'algèbre. »

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Liouville, Lamé et Chasles.)

L'Académie renvoie à l'examen de la Section de Médecine constituée en Commission spéciale du concours pour le prix du *legs Bréant* :

1°. Un Mémoire adressé de Rome par M. SABBATINI *sur l'efficacité des bains généraux chauds de chlorure de calcium dans le traitement du choléra-morbus asiatique*.

Ce Mémoire, écrit en italien, est accompagné de deux opuscules sur le même sujet, publiés par l'auteur, et d'un opuscule également relatif à sa méthode de traitement et imprimé à Venise.

2°. Un Mémoire *sur le traitement du choléra*, adressé de Montbron (Charente) par Me EYSSARTIER.

Ce Mémoire est transmis par la Faculté de Médecine, à laquelle il avait été adressé par erreur.

## CORRESPONDANCE.

M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL met sous les yeux de l'Académie un certain nombre de tableaux imprimés et autres documents relatifs à la météorologie, publiés par l'*Observatoire météorologique de l'École Polytechnique de Lisbonne*, tant d'après les observations faites à cet observatoire sous la direction de *M. Dias Pegado* (mai à octobre 1855), que d'après des renseignements authentiques puisés à d'autres sources nationales ou étrangères.

Une Commission, composée de MM. Becquerel, Pouillet, Le Verrier, est invitée à prendre connaissance de ces documents et à en faire, s'il y a lieu, l'objet d'un Rapport à l'Académie.

M. **Haidinger**, nommé récemment à une place de Correspondant pour la Section de Géologie, adresse ses remercîments à l'Académie.

M. **Germain de Saint-Pierre** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Botanique, et adresse un exemplaire d'une Notice sur ses travaux botaniques publiée à l'occasion de cette candidature.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur les tremblements de terre qui ont renversé, en août* 1853, *la ville de Thèbes.* (Extrait d'une Lettre de M. **Gaudry**.)

« Pikermi, 15 décembre 1855.

» J'arrivai en Grèce peu de temps après l'époque où cette cité célèbre fut détruite, et je recueillis à Athènes des récits détaillés sur l'événement; mais alors je n'eus pas le temps d'aller jusqu'en Béotie vérifier leur exactitude et je m'abstins de les transmettre. Cette année, j'ai pu visiter les ruines de Thèbes, et obtenu des renseignements précis que je vous prie, Monsieur le Secrétaire perpétuel, de vouloir bien communiquer à l'Académie des Sciences.

» La Grèce et les îles Ioniennes sont très-sujettes aux tremblements de terre; il est rare d'y voyager longtemps sans ressentir quelques secousses; nous-même, il y a peu de jours (10 décembre), étant à Kalamaki, nous avons éprouvé une commotion qui dura environ deux secondes. C'est aux mouvements du sol qu'il faut attribuer la destruction du plus grand nombre des monuments antiques de la Grèce. L'histoire de la Grèce est remplie de récits des tremblements du sol. Pour ne parler que de la Béotie, je rappellerai que Strabon signale en plusieurs passages de sa *Géographie* des secousses survenues dans cette contrée. Il attribue sa séparation d'avec l'île d'Eubée à un violent tremblement de terre, et il cite à ce sujet les vers d'un ancien poëte. Les peuples de la Béotie ont conservé la tradition de plusieurs tremblements : au temps de la domination turque, Thèbes fut complétement renversée. Depuis un grand nombre d'années, cette ville jouissait d'une tranquillité parfaite; seulement, vers l'année 1840, elle ressentit un très-faible tremblement, et en 1851 Delphes éprouva une légère secousse.

» La destruction de Thèbes a eu lieu le 18 août 1853. C'était un dimanche. Selon l'usage oriental, les habitants étaient pour la plupart réunis dans les rues. A $10^{h}20^{m}$ du matin, trois petits tremblements se font sentir : le peuple en émoi s'enfuit dans la campagne. Dix minutes après,

s'élève un bruit sourd, comparable à celui que produit une voiture courant sur du pavé. Presque en même temps, une terrible secousse dirigée de bas en haut ébranle la ville. En treize secondes (temps que dura le tremblement) Thèbes devient un amas de ruines; tous les habitants ne s'étaient pas enfuis lors des trois petites commotions précurseurs du sinistre : dix-sept périssent écrasés par les maisons qui s'écroulent; soixante blessés restent au milieu des décombres. Les bestiaux brisent les cordes qui les retiennent dans les étables et courent en mugissant à travers les rues et les campagnes. Les volailles elles-mêmes s'envolent effrayées. Contre la ville s'élève une grande tour carrée : un prince français, Othon de la Roche, baron d'Athènes, l'avait bâtie en 1205; dans cette cité, plusieurs fois ruinée par les commotions du sol, elle était le débris le plus antique. Elle s'ébranle, et toute sa partie supérieure se renverse sur un troupeau de brebis qui s'abritait contre ses murailles. Un homme, en s'enfuyant dans la campagne, tombe mort sur la voie sans aucune marque de blessure : on prétendit qu'il avait péri de peur.

» Ce n'est pas à Thèbes seulement que le mouvement s'est fait sentir. Dans le village de Syrtzi, peu éloigné de la ville, aucune maison ne resta debout. La plupart des villages de la Béotie furent gravement endommagés : un grand nombre de maisons se renversèrent et plusieurs hommes périrent. Dans la mer d'Eubée, éloignée de Thèbes de deux heures de marche environ, les pêcheurs ont vu les vagues s'élancer de bas en haut. Sur le lac Copaïs, les eaux furent également projetées de bas en haut. Sur les montagnes, beaucoup de pierres furent détachées et tombèrent dans les vallées (1). Le tremblement a été fortement ressenti dans Athènes, au Pirée et dans l'île de Syra. A Delphes et aux environs du Parnasse, il a été très-faible. Dans l'île d'Eubée, un village voisin de Chalcis a été fortement endommagé. La commotion s'est propagée d'une part jusqu'au delà du golfe de Lépante, à Patras, et d'autre part jusqu'à Brousse, en Asie. Cette direction de Patras à Brousse s'accorderait assez bien avec la ligne volcanique que M. Alexandre de Humboldt a signalée en Grèce.

» Les secousses continuent après la catastrophe du 18 août, et les habitants, n'osant point rentrer dans leur ville, demeurent dans les jardins. Le 29 août, vers les $11^h 30^m$ du soir, Thèbes est de nouveau ébranlée presque aussi violemment que le 18 : mais comme ses habitants ont quitté

(1) En Grèce, on peut expliquer par la fréquence des tremblements de terre la présence d'un grand nombre d'énormes blocs de pierre disséminés dans les vallées ou sur le versant de montagnes.

la ville, on n'a à déplorer aucune mort et même aucune blessure. Cependant un grand nombre de personnes sont renversées par la commotion ; M. Demetrios Calopès, notaire de la ville de Thèbes, m'a dit que, réfugié alors dans son jardin, il avait été lancé à terre. Le mouvement est venu de bas en haut, comme me l'ont assuré des témoins dignes de foi, et comme le démontre l'inspection des maisons ruinées.

» Des phénomènes singuliers se sont manifestés dans la destruction de la ville : des murs ont été renversés dans leur partie centrale, tandis qu'à droite et à gauche les pierres sont restées en place. Depuis $11^{h}30^{m}$ du soir jusqu'au point du jour, les tremblements durèrent avec une grande violence; en une heure, on en a compté quatre-vingt-douze. Le soleil en se levant révéla aux Thébains que leurs désastres étaient à leur comble : le tremblement du 29 avait achevé la ruine de leur ville : aucune maison n'était debout.

» Les commotions durèrent quinze mois environ; elles se renouvelèrent jusqu'à trois fois par vingt-quatre heures. Pendant plusieurs mois, les 4400 habitants de Thèbes campèrent dans les champs ou dans les jardins, et eurent à éprouver de grandes souffrances durant les pluies d'automne et d'hiver. Peu à peu les tremblements devinrent plus rares et moins violents; on s'y habitua, et l'on rentra dans la ville : actuellement toute commotion a cessé.

» Thèbes a profité de sa catastrophe; elle a été reconstruite sur un plan uniforme; des rues tirées au cordeau ont remplacé des passages tortueux; à l'ancienne cité a succédé une ville régulière, qui, dans la suite des temps, pourra s'embellir.

» Dans Athènes, aux environs de cette ville et surtout au Pirée, le second tremblement de Thèbes a été ressenti beaucoup plus violemment que le premier. Il a duré quatre secondes environ, et a présenté ce phénomène fort remarquable, que le mouvement a été horizontal, tandis qu'au même moment il était vertical en Béotie. La frayeur fut extrême ; des femmes sortirent dans les rues en criant. Dans Athènes, plusieurs maisons furent lézardées; mais aucune n'a été renversée. Au Pirée, deux ou trois maisons ont été détruites; la plupart ont été crevassées, et dans l'intérieur des habitations un grand nombre de meubles ont été brisés. Les navires qui étaient en rade ont entendu un bruit sourd dans la mer, et l'on a vu des vagues lancées de bas en haut. Pendant deux ou trois mois, les principaux tremblements de Thèbes ont été ressentis à Athènes; ils se renouvelaient en moyenne une fois tous les dix jours; cependant en une seule nuit on en a ressenti jusqu'à trois.

» Tel est, Monsieur le Secrétaire perpétuel, le récit exact des phénomènes qui ont si vivement préoccupé la Grèce. C'est par erreur que des journaux de Paris ont annoncé des apparitions de feux pendant les tremblements de Thèbes. On n'a vu se produire ni feux, ni fumée. C'est également par erreur que l'on a signalé la formation d'un cratère après la grande commotion : aucun indice volcanique ne s'est manifesté par des éjections de matière quelconque; et même aucune crevasse d'une certaine importance, aucun changement notable ne se sont produits dans les collines si variées qui supportent et entourent la ville de Thèbes.

» Lors de la dernière éruption du Vésuve, on n'a observé aucune correspondance entre ce volcan et les divers points de la Grèce qui sont sujets à des tremblements de terre ou sont des centres d'actions volcanique. »

M. **Dana** adresse, de New-Haven (Connecticut), un exemplaire de l'atlas destiné à accompagner son travail sur les Crustacés observés dans le Voyage d'exploration fait par ordre du gouvernement des États-Unis d'Amérique sous le commandement du capitaine *C. Wilkes*, dans les années 1838-1842.

Les deux volumes de texte ont été depuis longtemps reçus par l'Académie.

M. **Dujardin** adresse un exemplaire du numéro du 2 janvier 1856 du *Journal de Lille*, qui constate qu'un commencement d'*incendie* a été éteint au moyen de la *vapeur*, et assez complétement pour rendre inutiles les secours des pompiers.

Déjà M. Dujardin a transmis, à plusieurs reprises, des documents destinés à prouver l'efficacité de ce moyen sur lequel il n'a cessé depuis plusieurs années d'appeler l'attention.

M. **Pernelet** adresse une Note sur un *moniteur électrique des chemins de fer* qu'il désire soumettre au jugement de l'Académie.

Il annonce être prêt à donner de vive voix, aux Commissaires qui lui seraient désignés, tous les renseignements nécessaires pour compléter les indications succinctes fournies par sa Note.

L'Académie ne pourra, d'après ses usages, renvoyer à l'examen d'une Commission l'invention de M. Pernelet, que lorsqu'il l'aura fait connaître par une description suffisamment détaillée pour ne pas exiger de développements oraux.

M. Pacaud présente des spécimens de *tubes en fer doublés en plomb* et de *tubes en plomb doublés de fer;* il y joint une Note descriptive qui n'est que la transcription d'un brevet d'invention pris pour ces produits.

M. Gez, médecin à Siradan (Haute-Garonne), s'adresse à l'Académie dans l'espoir d'en obtenir une analyse, des eaux minérales de Sainte-Marie qui sont situées dans la commune de Siradan. Cette source ayant été, en 1811, l'objet d'un Rapport fait à l'Académie, il y a lieu de croire que la pièce, si elle existe aux archives, doit fournir quelques renseignements sur la composition des eaux.

M. Poggioli adresse un exemplaire d'un opuscule qu'il a publié sous le titre de « Nouvelle application de l'électricité », opuscule annoncé comme la reproduction d'un Mémoire lu à l'Académie des Sciences, le 31 décembre 1853, et sur lequel il appuie une réclamation de priorité qu'il présente à l'occasion d'un livre nouvellement offert par M. le Dr *Briard*.

Les auteurs, en livrant leurs travaux à l'impression, font appel au jugement du public et n'ont plus à réclamer le jugement de l'Académie.

M. P. Meller envoie de Bordeaux une Note manuscrite ayant pour titre : « Proposition relative aux courants atmosphériques et aux nuages ». L'auteur y indique la marche que devrait, selon lui, suivre l'Académie pour arriver à la connaissance de certaines lois générales sur les mouvements de l'atmosphère.

Cette Note n'a pas paru de nature à être renvoyée à l'examen d'une Commission.

Une personne qui se dit en possession d'une méthode très-efficace de traitement pour la guérison des loupes, excroissances, etc., offre de faire connaître cette méthode, moyennant une compensation pécuniaire.

Cette demande ne peut être prise en considération.

A 4 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. É. D. B.